

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **2004-127662**

(43) Date of publication of application : **22. 04. 2004**

(51) Int. Cl. H05B 33/02
H05B 33/12
H05B 33/14
H05B 33/24
H05B 33/26

(21) Application number : **2002-
288802**

(71) Applicant : **SONY CORP**

(22) Date of filing : **01. 10. 2002** (72) Inventor : **ASAI NOBUTOSHI
URABE TETSUO**

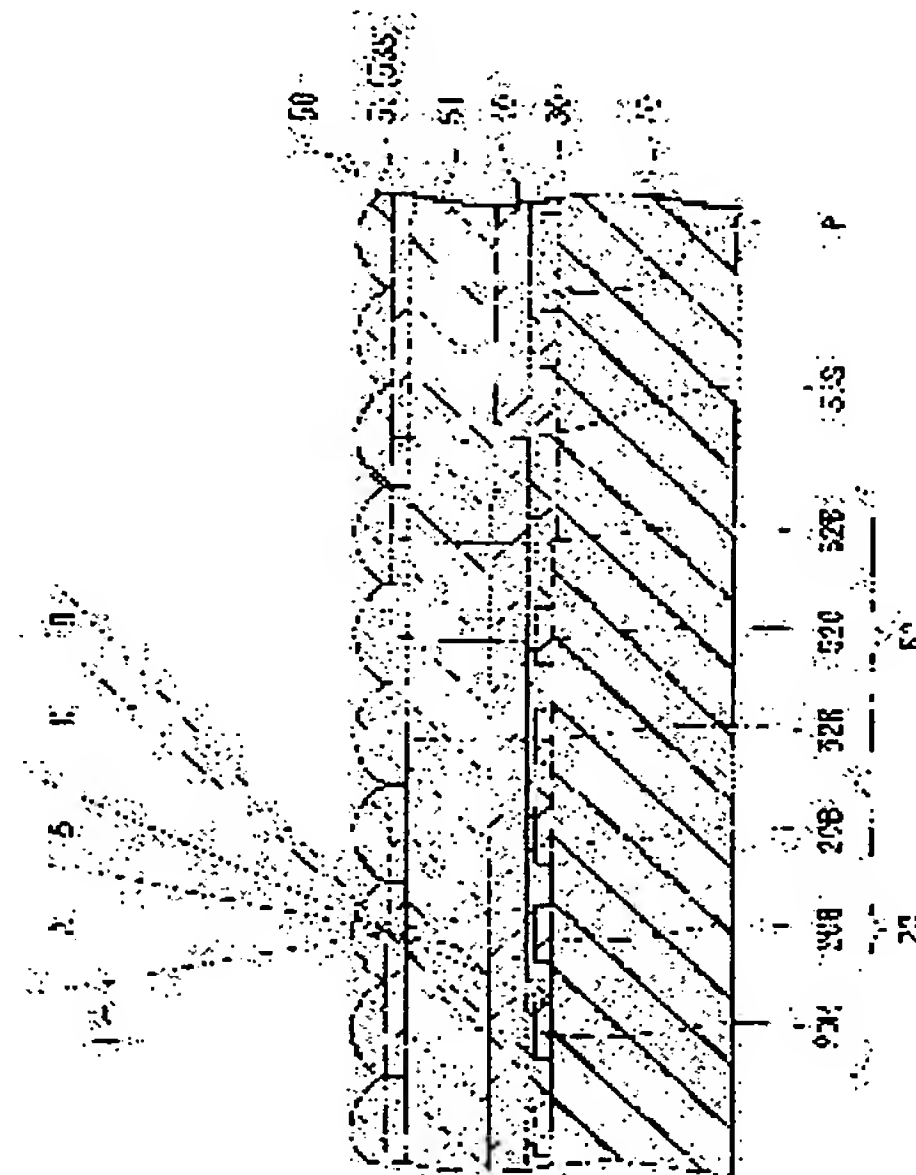
(54) DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device which can intentionally restrict the visual range.

SOLUTION: A micro lens sheet 50 provided with microlenses 53S, by which a light L can be condensed and color filters 52 of 3 colors (52R, 52G and 52B), corresponding to each light-emitting color of organic EL light-emitting element 20 at positions corresponding to the organic EL light emitting elements 20 (20R, 20G and 20B). An auxiliary electrode 30 of high reflectivity is also provided in a non light-emitting space P in between each organic EL light emitting element 20. In a visual range

A, the displayed image can be seen clearly, since the emitted light L from the organic EL light-emitting elements 20 is condensed by the microlens 53S and it is radiated concentrated in a direction directly opposite to the organic EL display; while in visual ranges B to D, since the image quality is intentionally deteriorated, using the effect of selective light transmission by a color filter 52 and reflective effect of outdoor daylight by the auxiliary electrode 30, the display image becomes hard to recognize.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection
or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to displays, such as an organic electroluminescence display.

[0002]

[Description of the Prior Art]

In recent years, the display equipped with various display devices is known. Also in it, the organic electroluminescence display using an organic luminescence (organic electroluminescence (Electro Luminescence)) phenomenon of a full color mold has a large angle of visibility, and attracts attention at the point that brightness is high, low [driver voltage]. Recently based on such an advantage, the attempt which carries an organic electroluminescence display in the small information terminal equipment for personal YUZU represented by a cellular phone, PDA (Personal Digital Assistant), etc. is made.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, among the users who use a cellular phone and PDA, in order to prevent that a third person tries to look into the contents of a display of a display, requests that I want you to narrow an angle of visibility intentionally are mounting so that the check by looking only of a user may be clearly attained in the contents of a display.

[0004]

However, in the conventional organic electroluminescence display, it was difficult for the size of the angle of visibility which is one of the above-mentioned advantages to serve as an adverse effect, and to restrict an angle of visibility as a request of a user intentionally. If the information leakage control which faces use of a cellular phone or PDA, and the commercial-scene spread of future organic electroluminescence displays are taken into consideration, establishment of an angle-of-visibility control technique can be said to be pressing need.

[0005]

In addition, as technique for improving the display engine performance of an organic electroluminescence display, in order to raise optical ejection effectiveness, the technique of carrying the lens-like structure in an organic electroluminescence display is known, for example (for example, patent reference 1 reference.).

[0006]

[Patent reference 1]

JP,9-171892,A (the three - 4th page, Fig. 1)

[0007]

However, in the organic electroluminescence display which carried the above-mentioned lens structure, although optical ejection effectiveness may be raised, it originates in the size of the angle of visibility, and an angle of visibility cannot be restricted intentionally.

[0008]

This invention was made in view of this trouble, and the purpose is in offering the display which can restrict an angle of visibility intentionally.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

Two or more light emitting devices which the display of this invention makes generate the light for image display, Two or more reflective members in which it is arranged between each light emitting device, and outdoor daylight is reflected, and the transparency member which it is arranged [member] corresponding to each light emitting device, and makes the light for image display penetrate alternatively, On both sides of this transparency member, it is arranged in two or more light emitting devices and opposite side, and has the optical member which has two or more condensing sections for making the light for image display condense.

[0010]

In the display of this invention, since it emanates in the direction which carries out a right pair to a display intensively after the light for image display generated in two or more light emitting devices penetrates a transparency member alternatively and is succeedingly condensed in the condensing section of two or more optical members, in the direction which carries out a right pair, a check by looking becomes possible clearly about an image. On the other hand, since image quality deteriorates intentionally using the alternative light transmission operation by the transparency member, and the reflex action of the outdoor daylight by the reflective member, it is mainly hard coming to check an image by looking in the direction of [other than the direction which carries out a right pair to a display].

[0011]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0012]

First, with reference to drawing 1 , the configuration of the organic electroluminescence display as an indicating equipment concerning the gestalt of 1 operation of this invention is explained. Drawing 1 expresses the outline cross-section configuration of an organic electroluminescence display.

[0013]

This organic electroluminescence display is a display of the top emission mold which displays an image using an organic electroluminescence phenomenon, and as shown in drawing 1 , it is making the configuration that the drive substrate 10 with which the organic electroluminescence light emitting device 20 and the auxiliary electrode 30 were formed, and the laminating structure which consists of a micro-lens sheet 50 and a cover plate 60 were mutually stuck on the whole surface through the closure resin layer 40 (about 10 - micrometer thickness) which consists of epoxy resin etc.

[0014]

The drive substrate 10 is for impressing an electrical potential difference to the organic electroluminescence light emitting device 20, and making the organic electroluminescence display 10 mainly emit light.

[0015]

The organic electroluminescence light emitting device 20 generates the light for image display by emitting light using an organic electroluminescence phenomenon. This organic electroluminescence light emitting device 20 is constituted including respectively organic electroluminescence light emitting device 20B which generates the light of organic electroluminescence light emitting device 20G and blue (Blue) which generates the light of three components which generate the light of three colors corresponding to the three primary colors of light, i.e., organic electroluminescence light emitting device which generates red (Red) light 20R, and green (Green) two or more. The pattern array of these organic electroluminescence light emitting devices 20R, 20G, and 20B is carried out on the drive substrate 10 at the shape of a matrix. In addition, about the detailed configuration of the organic electroluminescence light emitting devices 20R, 20G, and 20B, it mentions later (refer to drawing 2).

[0016]

The auxiliary electrode 30 is constituted by high conductivity, such as aluminum, and the high reflexivity ingredient, and is alternatively arranged to the tooth space between each organic electroluminescence light emitting devices 20R and 20G and 20B (the tooth space P non-emitting

light). This auxiliary electrode 30 functions as a reflective member for [by which incidence is especially carried out to an organic electroluminescence display] reflecting outdoor daylight, such as sunlight and indoor light, for example while functioning on the organic electroluminescence light emitting devices 20R, 20G, and 20B as an electrode for impression for impressing an electrical potential difference. When securing the outdoor daylight reflex function of an auxiliary electrode 30, as for the reflection factor, it is desirable that it is about 50% or more.

[0017]

The micro-lens sheet 50 is making the configuration that the laminating of a color filter 52 and the micro-lens array 53 was carried out to this order, on the sheet 51, and about 50 micrometers - 70 micrometers of that total thickness are specifically about 60 micrometers.

[0018]

A color filter 52 is a transparency member to make the light for image display generated in the organic electroluminescence light emitting device 20 penetrate alternatively, and for the other light not make it penetrate, and is constituted including color filter 52 of light filter of three colors arranged corresponding to each organic electroluminescence light emitting devices R [20], 20G, and 20B, i.e., red, R, color filter 52G [green], and blue color filter 52B.

[0019]

The micro-lens array 53 is an optical member for making the light for image display condense, and is constituted including two or more convex micro-lens 53S (condensing section) arranged corresponding to each organic electroluminescence light emitting devices 20R, 20G, and 20B. In order to prevent reflected [outdoor daylight], AR (Anti Reflection) coat processing is performed to the front face of each micro-lens 53S. For example, a lens pitch is [about 56 micrometers and the lens radius of curvature of the dimension of micro-lens 53S] about 30 micrometers.

[0020]

A cover plate 60 is a transparent protection member for protecting the laminating structure containing the organic electroluminescence light emitting device 20 or the micro-lens sheet 50 from the exterior, and is equivalent to the light-emission way for image display.

[0021]

Next, with reference to drawing 2, the detailed configuration of the organic electroluminescence light emitting device 20 is explained. Drawing 2 expands and expresses the cross-section configuration of the organic electroluminescence light emitting devices 20R, 20G, and 20B. In addition, in drawing 2, illustration of the drive substrate 10 and the organic electroluminescence light emitting devices 20R and 20G, and components other than 20B is omitted.

[0022]

The organic electroluminescence light emitting devices 20R, 20G, and 20B function as a kind of narrow band filter which used the multiplex interference phenomenon of light when all resonated light by inter-electrode [two], and it has the optical-resonator structure which can raise the color purity of light.

[0023]

That is, organic electroluminescence light emitting device 20R is making the configuration that the laminating of electron hole transportation layer 22R, luminous layer 23R, electronic transportation layer 24R, and the up electrode layer 25R was carried out to this order, for example, on lower electrode layer 21R. Lower electrode layer 21R serves also as the function as a reflecting layer for reflecting the light generated in luminous layer 23R with the function as an original electrode, for example, is constituted by a metallic material or alloy ingredients, such as platinum (Pt), gold (Au), chromium (Cr), or a tungsten (W). Electron hole transportation layer 22R raises the hole-injection effectiveness to luminous layer 23R, and serves also as the function as a hole-injection layer, and is constituted by the screw [(N-naphthyl) -N-phenyl] benzidine (alpha-NPD). Luminous layer 23R generates a red light according to current impregnation, and is constituted by 2, 5-screw [4-[N-(4-methoxyphenyl)-N-phenylamino]] styryl benzene -1, and 4-JIKABO nitril (BSB). Electronic transportation layer 24R is for raising the electron injection effectiveness to luminous layer 23R, for example, is constituted by the eight-quinolinol aluminum complex (Alq3). Up electrode layer 25R is constituted by a metallic material or alloy ingredients, such as aluminum (aluminum), magnesium (Mg), calcium (calcium), or sodium (Na).

[0024]

Organic electroluminescence light emitting device 20G are making the configuration that the laminating of electron hole transportation layer 22G, luminous layer 23G, and up electrode layer 25G was carried out to this order, for example, on lower electrode layer 21G. Lower electrode layer 21G and up electrode layer 25G are making the respectively same configuration as lower electrode layer 21 of organic electroluminescence light emitting device 20R, and up electrode layer 25R. Electron hole transportation layer 22G raise the hole-injection effectiveness of luminous layer 23G, and serve also as the function as a hole-injection layer, and are constituted by alpha-NPD. A green light is generated according to current impregnation, and it serves also as the function as an electronic transportation layer, and luminous layer 23G are Alq3. It is constituted by the mixture which comes to carry out about 1 volume % mixing of the coumarin 6 (C6;Coumarin6).

[0025]

Organic electroluminescence light emitting device 20B is making the configuration that the laminating of electron hole transportation layer 22B, luminous layer 23B, electronic transportation layer 24B, and the up electrode layer 25B was carried out to this order, for example, on lower electrode layer 21B. Lower electrode layer 21B and up electrode layer 25B are making the respectively same configuration as lower electrode layer 21R and up electrode layer 25R. Electron hole transportation layer 22B raises the hole-injection effectiveness to luminous layer 23B, and serves also as the function as a hole-injection layer, and is constituted by alpha-NPD. Luminous layer 23B generates a blue light according to current impregnation, and is constituted by 4 and 4-screw (2 and 2-diphenyl-ethene-1-IRU) biphenyl (DPVBi). Electronic transportation layer 24B is for raising the electron injection effectiveness to luminous layer 23B, for example, is Alq3. It is constituted.

[0026]

Next, with reference to drawing 1 - drawing 4, the operation about the image display of an organic electroluminescence display is explained. Drawing 3 is for the relation between the visual field range and visibility and drawing 4 to explain the radiation device of the light L for image display (only henceforth "Light L"), respectively. In addition, in drawing 4, in order to make the optical path of Light L legible, illustration of a cover plate 60 is omitted.

[0027]

In this organic electroluminescence display, the visibility of an image differs according to the include angle (visual field range A-D shown in drawing 3) which looks at a display image.

[0028]

The check by looking of the user who uses an organic electroluminescence display is clearly attained in a display image in the direction A which carries out a right pair to the organic electroluminescence display (only henceforth "the direction of a right pair"), i.e., the visual field range optically corresponding to the organic electroluminescence light emitting device 20 (for example, 20G). That is, if Light L occurs in organic electroluminescence light emitting device 20G as shown in drawing 4, after the light L penetrates a sheet 51 and color filter 52G, it will be emitted outside as a parallel ray by being condensed in micro-lens 53S. In this case (L1) L, for example, the light generated in the center section of organic electroluminescence light emitting device 20G, it is condensed in the direction of a right pair in micro-lens 53S. Moreover, the light L (L2) generated in the end section of organic electroluminescence light emitting device 20G is condensed in micro-lens 53S in the direction to which it inclined slightly from the right pair, for example. In addition, the light generated in the other end of organic electroluminescence light emitting device 20G as well as the light L2 generated in the end section is condensed in the direction to which it inclined slightly from the right pair (not shown). From these things, the light L generated in organic electroluminescence light emitting device 20G is concentrated and emitted [near the direction of a right pair] as a whole, when it generates in which location on a component. The light L in this visual field range A is checked by looking by the user as an image.

[0029]

Especially, in the visual field range A, while organic electroluminescence light emitting device 20G have optical-resonator structure and the reflection factor near [the] the luminescence wavelength is falling, since alternative permeability is acquired to a green light, in the direction of a right pair, the

reflection factor of outdoor daylight becomes very small by existence of color filter 52G. Thereby, in the visual field range A, the luminescence reinforcement (brightness) of the light L checked by looking as an image becomes large, and the reflectivity of outdoor daylight used as the cause which makes an image not clear becomes small.

[0030]

On the other hand, since the image quality of a display image deteriorates intentionally, it is hard coming to check an image by looking in visual field range B-D corresponding to the direction of [other than the direction of a right pair].

[0031]

That is, optically, in the visual field range B corresponding to the tooth space P between organic electroluminescence light emitting device 20G and 20R non-emitting light, since the auxiliary electrode 30 of high reflexivity is especially arranged to the tooth space P non-emitting light while resonant wavelength becomes long in this tooth space P non-emitting light and the reflection factor of the light becomes high by this, the amount of reflection of outdoor daylight becomes large. Thereby, in the visual field range B, since the reflectivity of outdoor daylight becomes large to the luminescence reinforcement of the organic electroluminescence light emitting device 20, the contrast of an image falls.

[0032]

In the visual field range C corresponding to organic electroluminescence light emitting device 20R of the next door of organic electroluminescence light emitting device 20G, the light of the red generated in organic electroluminescence light emitting device 20R will mainly be optically checked by looking throughout a period of color filter 52G [green]. In this case, since a filter color differs from the luminescent color, many of red light will be absorbed in color filter 52G. Thereby, in the visual field range C, since the luminescence reinforcement of the appearance of the organic electroluminescence light emitting device 20 falls, an image becomes dark.

[0033]

Since the visual field range D corresponds to the arrangement location of an auxiliary electrode 30 optically like the visual field range B, the reflectivity of outdoor daylight becomes large to the luminescence reinforcement of the organic electroluminescence light emitting device 20, and the contrast of an image falls.

[0034]

Especially, in visual field range B-D, the effective resonant wavelength of optical resonance structure becomes short, so that whenever [radiation angle / of the light L emitted from the organic electroluminescence light emitting device 20] (whenever [angle-of-inclination / of the radiation direction over the direction of a right pair]) becomes large. Since the light of wavelength with a low reflection factor short-wavelength-izes by this and the wavelength of that light separates from the absorption wavelength of a color filter 52, also in this viewpoint, the reflectivity of outdoor daylight becomes large.

[0035]

In addition, the operation about the image display based on the above-mentioned organic electroluminescence light emitting device 20G is the same about other organic electroluminescence light emitting devices 20R and 20B.

[0036]

Next, with reference to drawing 5 and drawing 6, the data the relation of the above-mentioned visual field range and the above-mentioned visibility is proved [data] are explained. Drawing 5 and drawing 6 do not express the luminance distribution of an organic electroluminescence display, and the organic electroluminescence display as an example of a comparison which drawing 5 does not equip with the micro-lens sheet 50, and drawing 6 show the organic electroluminescence display of the gestalt of this operation equipped with the micro-lens sheet 50, respectively. In addition, while the "axis of ordinate" in both drawings shows brightness and the "axis of abscissa" shows the angle of visibility ($\tan\theta = -2, 0, +2$), respectively, each data shown all over both drawings is the measured value when not using the color filter 52.

[0037]

In the example of a comparison which is not equipped with the micro-lens sheet 50, as shown in ~~drawing 5~~

drawing 5 , brightness is distributed over broadcloth over the whole angle of visibility. In this case, since brightness is obtained also in the direction of [other than the direction of a right pair ($\tan\theta=0$)], a check by looking of a display image is attained from the direction of [other than the direction of a right pair].

[0038]

On the other hand, with the gestalt of this operation equipped with the micro-lens sheet 50, as shown in drawing 6 , in the both sides (field R1) which faced across the direction of a right pair, brightness falls remarkably partially. In this case, since sufficient brightness is not obtained in the direction corresponding to a field R1, it is hard coming to check the display image of an organic electroluminescence display by looking.

[0039]

In addition, in the organic electroluminescence display which is not equipped with the color filter 52, since brightness is still obtained in the field R2 in the direction of [other than the direction of a right pair] as shown in drawing 6 , a check by looking of a display image is attained in the direction corresponding to this field R2. However, if a color filter 52 is carried in an organic electroluminescence display, since the brightness of a field R2 will fall using the alternative light transmission property by the color filter 52, it becomes possible to make a display image hard to check by looking also in the direction corresponding to a field R2.

[0040]

As explained above, in the organic electroluminescence display concerning the gestalt of this operation The micro-lens sheet 50 which has micro-lens 53S which can condense Light L in the location corresponding to the organic electroluminescence light emitting device 20 (20R, 20G, 20B), While having the color filter 52 (52R, 52G, 52B) of three colors corresponding to each luminescent color of the organic electroluminescence light emitting device 20 Since the auxiliary electrode 30 of high reflexivity was formed between the organic electroluminescence light emitting devices 20 As described above as "an operation about the image display of an organic electroluminescence display", in the direction of a right pair, the luminescence reinforcement of the organic electroluminescence light emitting device 20 becomes large rather than the reflectivity of outdoor daylight, and the luminescence reinforcement of the organic electroluminescence light emitting device 20 becomes small rather than the reflectivity of outdoor daylight in the direction of [other than the direction of a right pair]. Thereby, while a check by looking becomes possible clearly about a display image in the direction of a right pair, in the direction of [other than the direction of a right pair], image quality deteriorates intentionally and stops being able to check a display image by looking easily. Therefore, an angle of visibility can be restricted intentionally and it can prevent being looked into a display image from the direction of [other than the direction of a right pair] by the third person.

[0041]

Moreover, with the gestalt of this operation, in order that the light L generated in the organic electroluminescence light emitting device 20 may mainly concentrate in the direction of a right pair based on a condensing operation of micro-lens 53S, the quantity of light of sufficient light L is obtained. Therefore, the brightness of a display image can be secured and a clear image can be displayed.

[0042]

Furthermore, with the gestalt of this operation, in order that Light L may concentrate in the direction of a right pair based on a condensing operation of micro-lens 53S, the radiant quantities of the light L relatively emitted in the direction of [other than the direction of a right pair] decrease. Therefore, low-power-ization of an organic electroluminescence display can be attained, securing high definition, since the quantity of light loss of the light L required since it is checked by looking as an image decreases. Moreover, with the gestalt of this operation, reinforcement of an organic electroluminescence display, miniaturization of cell capacity, and lightweight-ization can also be attained based on implementation of low-power-izing.

[0043]

As mentioned above, although the gestalt of operation was mentioned and this invention was explained, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, and is

variously deformable.

[0044]

Although the auxiliary electrode 30 arranged from the first to the tooth space P between the organic electroluminescence light emitting devices 20 (20R, 20G, 20B) non-emitting light was specifically used as a reflective member for reflecting outdoor daylight with the gestalt of the above-mentioned implementation It is not necessarily restricted to this and you may make it newly form other components, devices, etc. which have high reflexivity like an auxiliary electrode 30 in the tooth space P non-emitting light. Also in this case, reflecting outdoor daylight in the components and device which were newly formed can acquire the effectiveness same as much as possible as the gestalt of the above-mentioned implementation.

[0045]

Moreover, although the micro-lens sheet 50 was constituted including the color filter 52 with the sheet 51 and the micro-lens array 53, it is not necessarily restricted to this and you may make it constitute the micro-lens sheet 50 from a gestalt of the above-mentioned implementation only including a sheet 51 and the micro-lens array 53 excluding a color filter 52. In this case, since the number of component parts decreases, the configuration of an organic electroluminescence display can be simplified.

[0046]

Moreover, although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the case where this invention was applied about the organic electroluminescence display which displays an image using an organic electroluminescence phenomenon, it is not necessarily restricted to this and this invention can be applied also about a display spontaneous light type [other than an organic electroluminescence display].

[0047]

[Effect of the Invention]

As explained above, according to the display given in any 1 term of claim 1 thru/or claim 6 The optical member which has two or more condensing sections for condensing the light for image display generated in two or more light emitting devices, Since it had a transparency member for making the light for image display penetrate alternatively, and two or more reflective members arranged between each light emitting device The condensing operation by the optical member, the alternative light transmission operation by the transparency member, and the reflex action of the outdoor daylight by the reflective member are used. While a check by looking becomes possible clearly about a display image in the direction which carries out a right pair to a display (light emitting device), in the other direction, image quality deteriorates intentionally and stops being able to check a display image by looking easily. Therefore, an angle of visibility can be restricted intentionally and it can prevent being looked into a display image by the third person from the direction of [other than the direction which carries out a right pair to a display].

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a sectional view showing the outline cross-section configuration of the organic electroluminescence display concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view which expands and expresses the cross-section configuration of an organic electroluminescence light emitting device.

[Drawing 3] It is a sectional view for explaining the relation between the visual field range and visibility.

[Drawing 4] It is a sectional view for explaining the light-emission device for image display.

[Drawing 5] It is drawing showing the luminance distribution of an organic electroluminescence display (with no micro-lens sheet).

[Drawing 6] It is drawing showing the luminance distribution of an organic electroluminescence display (those with a micro-lens sheet).

[Description of Notations]

10 -- A drive substrate, 20 (20R, 20G, 20B) -- Organic electroluminescence light emitting device, 21R, 21G, 21B -- A lower electrode layer, 22R, 22G, 22B -- Electron hole transportation layer, 23R, 23G, 23B -- A luminous layer, 24R, 24G -- An electronic transportation layer, 25R, 25G, 25B -- Up electrode layer, 30 -- an auxiliary electrode, 40 -- closure resin layer, and 50 -- micro-lens sheet (51 --

- sheet --) 52 [-- A cover plate, A-D / -- The visual field range, L / -- The light for image display, P /
-- Tooth space non-emitting light.] (52R, 52G, 52B) -- A color filter, 53 -- A micro-lens array, 53S -
- A micro lens, 60

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-127662

(P2004-127662A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/02	H 0 5 B 33/02	3 K 0 0 7
H 0 5 B 33/12	H 0 5 B 33/12	E
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/14	A
H 0 5 B 33/24	H 0 5 B 33/24	
H 0 5 B 33/26	H 0 5 B 33/26	Z
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-288802 (P2002-288802)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成14年10月1日 (2002.10.1)		ソニー株式会社
			東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(72) 発明者	浅井 伸利
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	占部 哲夫
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB17 BA06 BB06 CB01 CC01
			DB03 EA04

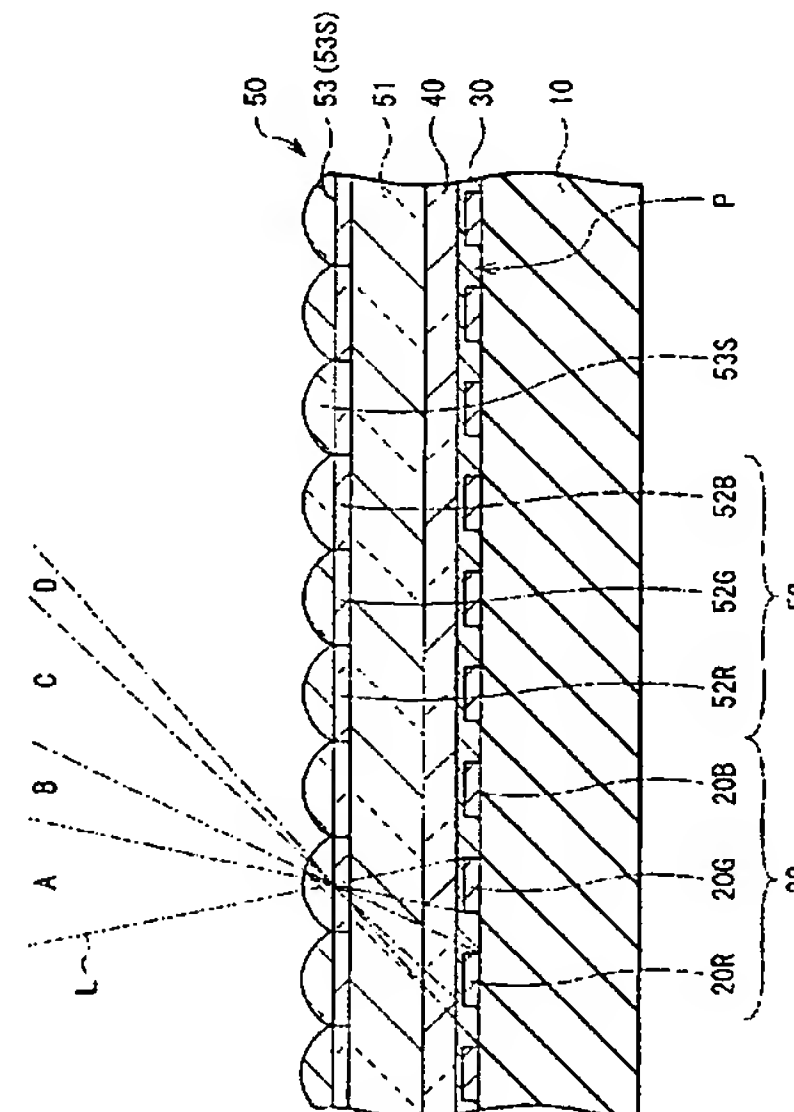
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視野角を意図的に制限することが可能な表示装置を提供する。

【解決手段】 有機EL発光素子20(20R、20G、20B)に対応する位置に、光Lを集光可能なマイクロレンズ53Sを有するマイクロレンズシート50と、有機EL発光素子20の各発光色に対応する3色のカラーフィルタ52(52R、52G、52B)とを備え、共に、各有機EL発光素子20間の非発光スペースPに高反射性の補助電極30を設ける。視野範囲Aでは、有機EL発光素子20において発生した光Lがマイクロレンズ53Sにおいて集光され、有機ELディスプレイと正対する方向に集中して放射されるため、表示画像を明瞭に視認可能となる。一方、視野範囲B～Dでは、主にカラーフィルタ52による選択的光透過作用ならびに補助電極30による外光の反射作用を利用して画質が意図的に劣化するため、表示画像を視認しにくくなる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像表示用の光を発生させる複数の発光素子と、
各発光素子間に配置され、外光を反射させる複数の反射部材と、
各発光素子に対応して配置され、前記画像表示用の光を選択的に透過させる透過部材と、
この透過部材を挟んで前記複数の発光素子と反対側に配置され、前記画像表示用の光を集光させるための複数の集光部を有する光学部材と
を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記透過部材は光学フィルタであり、
前記光学部材は、前記集光部としてマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイである
ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

10

【請求項3】

前記発光素子は、光の3原色に対応した3色の光を発生させるものであり、
前記透過部材は、前記3色の光に対応した3色のカラーフィルタである
ことを特徴とする請求項2記載の表示装置。

【請求項4】

前記反射部材は、前記発光素子に電圧を印加するための印加用電極である
ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項5】

前記発光素子は、有機発光現象を利用して前記画像表示用の光を発生させるものである
ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

20

【請求項6】

前記発光素子は、
前記画像表示用の光を発生させる発光層と、この発光層を挟む2つの電極層とを含み、
前記発光層において発生した前記画像表示用の光を前記2つの電極層間で共振させる共振器構造を有するものである
ことを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば有機ELディスプレイなどの表示装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

近年、多様な表示機構を備えたディスプレイが知られている。その中でも、有機発光（有機EL（Electro Luminescence））現象を利用したフルカラー型の有機ELディスプレイは、視野角が広く、駆動電圧が低く、かつ輝度が高い点で注目されている。このような利点に基づき、最近では、携帯電話やPDA（Personal Digital Assistant）などに代表されるパーソナルユース向けの小型情報端末機器に有機ELディスプレイを搭載する試みがなされている。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、携帯電話やPDAを使用するユーザーの間では、ディスプレイの表示内容を第三者に覗き見られることを防止するために、ユーザーのみが表示内容を明瞭に視認可能となるように、視野角を意図的に狭めて欲しいとの要望が高まっている。

【0004】

しかしながら、従来の有機ELディスプレイでは、上記した利点の1つである視野角の広さが裏目となり、ユーザーの要望通りに視野角を意図的に制限することが困難であった。携帯電話やPDAの利用に際する情報漏洩防止ならびに今後の有機ELディスプレイの市場普及を考慮すれば、視野角制御技術の確立は急務と言える。

50

【0005】

なお、有機ELディスプレイの表示性能を改善するための手法としては、例えば、光取り出し効率を向上させるために、有機ELディスプレイにレンズ状構造物を搭載する手法が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特開平9-171892号公報（第3-4頁、第1図）

【0007】

しかしながら、上記したレンズ構造物を搭載した有機ELディスプレイでは、光取り出し効率を向上させ得るものの、その視野角の広さに起因して、視野角を意図的に制限することができない。 10

【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、視野角を意図的に制限することが可能な表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の表示装置は、画像表示用の光を発生させる複数の発光素子と、各発光素子間に配置され、外光を反射させる複数の反射部材と、各発光素子に対応して配置され、画像表示用の光を選択的に透過させる透過部材と、この透過部材を挟んで複数の発光素子と反対側に配置され、画像表示用の光を集光させるための複数の集光部を有する光学部材とを備えたものである。 20

【0010】

本発明の表示装置では、複数の発光素子において発生した画像表示用の光が、透過部材を選択的に透過し、引き続き複数の光学部材の集光部において集光されたのち、表示装置と正対する方向に集中して放射されるため、その正対する方向において画像を明瞭に視認可能となる。一方、表示装置と正対する方向以外の方向では、主に、透過部材による選択的な光透過作用ならびに反射部材による外光の反射作用を利用して画質が意図的に劣化されるため、画像を視認しにくくなる。

【0011】

【発明の実施の形態】 30

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0012】

まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態に係る表示装置としての有機ELディスプレイの構成について説明する。図1は、有機ELディスプレイの概略断面構成を表している。

【0013】

この有機ELディスプレイは、有機EL現象を利用して画像を表示するトップエミッション型のディスプレイであり、図1に示したように、一面に有機EL発光素子20および補助電極30が設けられた駆動基板10と、マイクロレンズシート50およびカバープレート60よりなる積層構造体とが、例えばエポキシレジンなどよりなる封止樹脂層40（約 40 10μm厚）を介して互いに貼り合わせられた構成をなしている。

【0014】

駆動基板10は、主に、有機EL発光素子20に電圧を印加し、その有機ELディスプレイ10を発光させるためのものである。

【0015】

有機EL発光素子20は、有機EL現象を利用して発光することにより、画像表示用の光を発生させるものである。この有機EL発光素子20は、光の3原色に対応した3色の光を発生させる3つの素子、すなわち赤色（Red）の光を発生させる有機EL発光素子20R、緑色（Green）の光を発生させる有機EL発光素子20G、青色（Blue）の光を発生させる有機EL発光素子20Bをそれぞれ複数含んで構成されている。こ 50

これらの有機EL発光素子20R、20G、20Bは、駆動基板10上にマトリクス状にパターン配列されている。なお、有機EL発光素子20R、20G、20Bの詳細な構成については、後述する(図2参照)。

【0016】

補助電極30は、例えばアルミニウムなどの高導電性かつ高反射性材料により構成されており、各有機EL発光素子20R、20G、20B間のスペース(非発光スペースP)に選択的に配置されている。この補助電極30は、有機EL発光素子20R、20G、20Bに電圧を印加するための印加用電極として機能すると共に、特に、有機ELディスプレイに入射される例えば太陽光や室内光などの外光を反射させるための反射部材として機能するものである。補助電極30の外光反射機能を確保する上で、その反射率は約50%以上であることが望ましい。

10

【0017】

マイクロレンズシート50は、シート51上に、カラーフィルタ52と、マイクロレンズアレイ53とがこの順に積層された構成をなしており、その総厚は約50 μ m~70 μ m、具体的には約60 μ mである。

【0018】

カラーフィルタ52は、有機EL発光素子20において発生した画像表示用の光を選択的に透過させ、それ以外の光の透過させないための透過部材であり、各有機EL発光素子20R、20G、20Bに対応して配置された3色の光学フィルタ、すなわち赤色のカラーフィルタ52R、緑色のカラーフィルタ52G、青色のカラーフィルタ52Bを含んで構成されている。

20

【0019】

マイクロレンズアレイ53は、画像表示用の光を集光させるための光学部材であり、各有機EL発光素子20R、20G、20Bに対応して配置された複数の凸状のマイクロレンズ53S(集光部)を含んで構成されている。各マイクロレンズ53Sの表面には、外光の映り込みを防止するためにAR(Anti Reflection)コート処理が施されている。マイクロレンズ53Sの寸法は、例えば、レンズピッチが約56 μ m、レンズ曲率半径が約30 μ mである。

【0020】

カバープレート60は、有機EL発光素子20やマイクロレンズシート50を含む積層構造物を外部から保護するための透明な保護部材であり、画像表示用の光の放射路に相当する。

30

【0021】

次に、図2を参照して、有機EL発光素子20の詳細な構成について説明する。図2は、有機EL発光素子20R、20G、20Bの断面構成を拡大して表している。なお、図2では、駆動基板10ならびに有機EL発光素子20R、20G、20B以外の構成要素の図示を省略している。

【0022】

有機EL発光素子20R、20G、20Bは、例えば、いずれも2つの電極間で光を共振させることにより光の多重干渉現象を利用した一種の狭帯域フィルタとして機能し、光の色純度を向上させることが可能な光共振器構造を有している。

40

【0023】

すなわち、有機EL発光素子20Rは、例えば、下部電極層21R上に、正孔輸送層22Rと、発光層23Rと、電子輸送層24Rと、上部電極層25Rとがこの順に積層された構成をなしている。下部電極層21Rは、本来の電極としての機能と共に、発光層23Rにおいて発生した光を反射させるための反射層としての機能も兼ねており、例えば、白金(Pt)、金(Au)、クロム(Cr)またはタングステン(W)などの金属材料または合金材料により構成されている。正孔輸送層22Rは、発光層23Rへの正孔注入効率を高め、かつ正孔注入層としての機能も兼ねるものであり、例えば、ビス[π -ナフチル]- π -N-フェニル]ベンジジン(α -NPD)により構成されている。発光層23Rは、

50

電流注入に応じて赤色の光を発生させるものであり、例えば、2, 5-ビス[4-[N-(4-メトキシフェニル)-N-フェニルアミノ]]スチリルベンゼン-1, 4-ジカルボニトリル(BSB)により構成されている。電子輸送層24Rは、発光層23Rへの電子注入効率を高めるためのものであり、例えば、8-キノリノールアルミニウム錯体(Alq_3)により構成されている。上部電極層25Rは、例えば、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)またはナトリウム(Na)などの金属材料または合金材料により構成されている。

【0024】

有機EL発光素子20Gは、例えば、下部電極層21G上に、正孔輸送層22Gと、発光層23Gと、上部電極層25Gとがこの順に積層された構成をなしている。下部電極層21Gおよび上部電極層25Gは、例えば、有機EL発光素子20Rの下部電極層21Rおよび上部電極層25Rとそれぞれ同様の構成をなしている。正孔輸送層22Gは、発光層23Gへの正孔注入効率を高め、かつ正孔注入層としての機能も兼ねるものであり、例えば、 α -NPDにより構成されている。発光層23Gは、電流注入に応じて緑色の光を発生させ、かつ電子輸送層としての機能も兼ねるものであり、例えば、 Alq_3 にクマリン6(C6: Coumarin 6)を約1体積%混合してなる混合物により構成されている。

【0025】

有機EL発光素子20Bは、例えば、下部電極層21B上に、正孔輸送層22Bと、発光層23Bと、電子輸送層24Bと、上部電極層25Bとがこの順に積層された構成をなしている。下部電極層21Bおよび上部電極層25Bは、例えば、下部電極層21Rおよび上部電極層25Rとそれぞれ同様の構成をなしている。正孔輸送層22Bは、発光層23Bへの正孔注入効率を高め、かつ正孔注入層としての機能も兼ねるものであり、例えば、 α -NPDにより構成されている。発光層23Bは、電流注入に応じて青色の光を発生させるものであり、例えば、4, 4-ビス(2, 2-ジフェニル-エテン-1-イル)ビフェニル(DPVB)により構成されている。電子輸送層24Bは、発光層23Bへの電子注入効率を高めるためのものであり、例えば、 Alq_3 により構成されている。

【0026】

次に、図1～図4を参照して、有機ELディスプレイの画像表示に関する作用について説明する。図3は視野範囲と視認性との関係、図4は画像表示用の光L(以下、単に「光L」という)の放射機構をそれぞれ説明するためのものである。なお、図4では、光Lの光路を見やすくするために、カバープレート60の図示を省略している。

【0027】

この有機ELディスプレイでは、表示画像を見る角度(図3に示した視野範囲A～D)に応じて画像の視認性が異なる。

【0028】

有機ELディスプレイを使用する使用者がその有機ELディスプレイに対して正対する方向(以下、単に「正対方向」という)、すなわち光学的に有機EL発光素子20(例えば20G)に対応する視野範囲Aでは、表示画像を明瞭に視認可能となる。すなわち、図4に示したように、有機EL発光素子20Gにおいて光Lが発生すると、その光Lは、シート51およびカラーフィルタ52Gを透過したのち、マイクロレンズ53Sにおいて集光されることにより、平行光線として外部に放射される。この際、例えば、有機EL発光素子20Gの中央部において発生した光L(L1)は、マイクロレンズ53Sにおいて正対方向に集光される。また、例えば、有機EL発光素子20Gの一端部において発生した光L(L2)は、マイクロレンズ53Sにおいて、正対方向から僅かに傾いた方向へ集光される。なお、有機EL発光素子20Gの他端部において発生した光もまた、一端部において発生した光L2と同様に、正対方向から僅かに傾いた方向へ集光される(図示せず)。これらのことから、有機EL発光素子20Gにおいて発生した光Lは、素子上のいずれの位置で発生した場合においても、全体として正対方向近傍に向けて集中して放射される。この視野範囲Aにおける光Lが、使用者に画像として視認される。

10

20

30

40

50

【0029】

特に、視野範囲Aでは、有機EL発光素子20Gが光共振器構造を有し、その発光波長近傍での反射率が低下していると共に、カラーフィルタ52Gの存在により、緑色の光に対して選択的な透過性が得られるため、正対方向において外光の反射率が極めて小さくなる。これにより、視野範囲Aでは、画像として視認される光の発光強度（輝度）が大きくなり、画像を不明瞭にする一因となる外光の反射強度が小さくなる。

【0030】

一方、正対方向以外の方向に対応する視野範囲B～Dでは、表示画像の画質が意図的に劣化されるため、画像を視認しにくくなる。

【0031】

すなわち、光学的に有機EL発光素子20G、20R間の非発光スペースPに対応する視野範囲Bでは、この非発光スペースPにおいて共振波長が長くなり、これにより可視光の反射率が高くなると共に、特に、非発光スペースPに高反射性の補助電極30が配置されているため、外光の反射量が大きくなる。これにより、視野範囲Bでは、有機EL発光素子20の発光強度に対して外光の反射強度が大きくなるため、画像のコントラストが低下する。

10

【0032】

光学的に有機EL発光素子20Gの隣りの有機EL発光素子20Rに対応する視野範囲Cでは、主に、緑色のカラーフィルタ52G越しに、有機EL発光素子20Rにおいて発生した赤色の光を視認することとなる。この場合には、フィルタ色と発光色とが異なるため、赤色の光の多くがカラーフィルタ52Gにおいて吸収されてしまう。これにより、視野範囲Cでは、有機EL発光素子20の見かけの発光強度が低下するため、画像が暗くなる。

20

【0033】

視野範囲Dは、視野範囲Bと同様に光学的に補助電極30の配設位置に対応するため、有機EL発光素子20の発光強度に対して外光の反射強度が大きくなり、画像のコントラストが低下する。

【0034】

特に、視野範囲B～Dでは、有機EL発光素子20から放射される光の放射角度（正対方向に対する放射方向の傾き角度）が大きくなるほど、光共振構造の実効共振波長が短くなる。これにより、反射率の低い波長の光が短波長化し、その光の波長がカラーフィルタ52の吸収波長から外れてしまうため、この観点においても外光の反射強度が大きくなる。

30

【0035】

なお、上記した有機EL発光素子20Gに基づく画像表示に関する作用は、他の有機EL発光素子20R、20Bについても同様である。

【0036】

次に、図5および図6を参照して、上記した視野範囲と視認性との関係を実証するデータについて説明する。図5および図6は有機ELディスプレイの輝度分布を表すものであり、図5はマイクロレンズシート50を備えていない比較例としての有機ELディスプレイ、図6はマイクロレンズシート50を備えた本実施の形態の有機ELディスプレイについてそれぞれ示している。なお、両図中の「縦軸」は輝度、「横軸」は視野角（ $\tan \theta = -2, 0, +2$ ）をそれぞれ示していると共に、両図中に示したデータは、いずれもカラーフィルタ52を利用していない場合の測定値である。

40

【0037】

マイクロレンズシート50を備えていない比較例では、図5に示したように、視野角全体に渡って輝度がブロードに分布する。この場合には、正対方向（ $\tan \theta = 0$ ）以外の方向においても輝度を得られるため、正対方向以外の方向から表示画像を視認可能となる。

【0038】

これに対して、マイクロレンズシート50を備えた本実施の形態では、図6に示したよう

50

に、正対方向を挟んだ両側（領域 R1）において、輝度が部分的に著しく低下する。この場合には、領域 R1 に対応する方向において十分な輝度が得られないため、有機 EL ディスプレイの表示画像を視認しにくくなる。

【0039】

なお、カラーフィルタ 52 を備えていない有機 EL ディスプレイでは、図 6 に示したように、正対方向以外の方向における領域 R2 において依然として輝度が得られるため、この領域 R2 に対応する方向において表示画像を視認可能となる。しかしながら、有機 EL ディスプレイにカラーフィルタ 52 を搭載すれば、カラーフィルタ 52 による選択的な光透過特性を利用して領域 R2 の輝度が低下するため、領域 R2 に対応する方向においても表示画像を視認しにくくすることが可能となる。

10

【0040】

以上説明したように、本実施の形態に係る有機 EL ディスプレイでは、有機 EL 発光素子 20（20R、20G、20B）に対応する位置に、光を集光可能なマイクロレンズ 53S を有するマイクロレンズシート 50 と、有機 EL 発光素子 20 の各発光色に対応する 3 色のカラーフィルタ 52（52R、52G、52B）とを備えると共に、有機 EL 発光素子 20 間に高反射性の補助電極 30 を設けるようにしたので、「有機 EL ディスプレイの画像表示に関する作用」として上記したように、正対方向では外光の反射強度よりも有機 EL 発光素子 20 の発光強度が大きくなり、正対方向以外の方向では外光の反射強度よりも有機 EL 発光素子 20 の発光強度が小さくなる。これにより、正対方向において表示画像を明瞭に視認可能となる一方、正対方向以外の方向において画質が意図的に劣化し、表示画像を視認しにくくなる。したがって、視野角を意図的に制限し、第三者により正対方向以外の方向から表示画像を覗き込まれることを防止することができる。

20

【0041】

また、本実施の形態では、主にマイクロレンズ 53S の集光作用に基づいて、有機 EL 発光素子 20 において発生した光が正対方向に集中するため、十分な光の光量が得られる。したがって、表示画像の輝度を確保し、鮮明な画像を表示することができる。

【0042】

さらに、本実施の形態では、マイクロレンズ 53S の集光作用に基づいて光が正対方向に集中するため、相対的に正対方向以外の方向に放射される光の放射量が少なくなる。したがって、画像として視認されるために必要な光の光量ロスが少なくなるため、高画質を確保しつつ、有機 EL ディスプレイの低消費電力化を図ることができる。その上、本実施の形態では、低消費電力化の実現に基づき、有機 EL ディスプレイの長寿命化、電池容量の小型化ならびに軽量化も図ることができる。

30

【0043】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。

【0044】

具体的には、例えば、上記実施の形態では、外光を反射させるための反射部材として、有機 EL 発光素子 20（20R、20G、20B）間の非発光スペース P に元々配置されている補助電極 30 を利用するようにしたが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、補助電極 30 と同様に高反射性を有する他の部品やデバイスなどを非発光スペース P に新たに設けるようにしてもよい。この場合においても、新たに設けた部品やデバイスにおいて外光を反射させることが可能な限り、上記実施の形態と同様の効果を得ることができる。

40

【0045】

また、上記実施の形態では、シート 51 およびマイクロレンズアレイ 53 と共にカラーフィルタ 52 を含んでマイクロレンズシート 50 を構成するようにしたが、必ずしもこれに限られるものではなく、例えば、カラーフィルタ 52 を含まず、シート 51 およびマイクロレンズアレイ 53 のみを含んでマイクロレンズシート 50 を構成するようにしてもよい。この場合には、構成部品数が少なくなるため、有機 EL ディスプレイの構成を簡略化す

50

ることができる。

【0046】

また、上記実施の形態では、有機EL現象を利用して画像を表示する有機ELディスプレイについて本発明を適用する場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、有機ELディスプレイ以外の自発光型のディスプレイについても本発明を適用可能である。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の表示装置によれば、複数の発光素子において発生した画像表示用の光を集光するための複数の集光部を有する光学部材と、画像表示用の光を選択的に透過させるための透過部材と、各発光素子間に配置された複数の反射部材とを備えるようにしたので、光学部材による集光作用、透過部材による選択的光透過作用、ならびに反射部材による外光の反射作用を利用して、表示装置（発光素子）と正対する方向において表示画像を明瞭に視認可能となる一方、それ以外の方向において画質が意図的に劣化し、表示画像を視認しにくくなる。したがって、視野角を意図的に制限し、表示装置に正対する方向以外の方向から第三者により表示画像を覗き込まれることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る有機ELディスプレイの概略断面構成を表す断面図である。

【図2】有機EL発光素子の断面構成を拡大して表す断面図である。

【図3】視野範囲と視認性との関係を説明するための断面図である。

【図4】画像表示用の光の放射機構を説明するための断面図である。

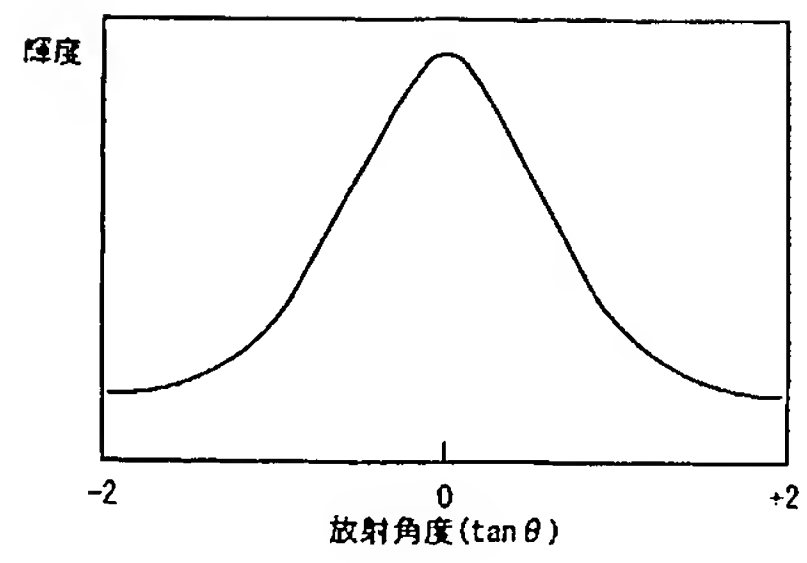
【図5】有機ELディスプレイ（マイクロレンズシートなし）の輝度分布を表す図である。

【図6】有機ELディスプレイ（マイクロレンズシートあり）の輝度分布を表す図である。

【符号の説明】

10 駆動基板、20（20R、20G、20B） 有機EL発光素子、21R、21G、21B 下部電極層、22R、22G、22B 正孔輸送層、23R、23G、23B 発光層、24R、24G 電子輸送層、25R、25G、25B 上部電極層、30 補助電極、40 封止樹脂層、50 マイクロレンズシート（51 シート、52（52R、52G、52B） カラーフィルタ、53 マイクロレンズアレイ）、53S マイクロレンズ、60 カバープレート、A～D 視野範囲、L 画像表示用の光、P 非発光スペース。

【図 5】



【図 6】

